

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **05-006578**(43)Date of publication of application : **14.01.1993**

(51)Int.Cl.

G11B 7/24**G11B 7/26**(21)Application number : **03-281890**(71)Applicant : **CANON INC**(22)Date of filing : **03.10.1991**(72)Inventor : **KOMATA HIROSHI**

(30)Priority

Priority number : **02263840**Priority date : **03.10.1990**Priority country : **JP****(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND PRODUCTION THEREOF**

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve S/N by fining or shallowing the grooves of prepit regions.

CONSTITUTION: A photoresist layer is formed on a substrate for a master and is exposed by scanning a convergent laser beam in correspondence to the patterns of tracking grooves. The resist layer after the exposing is developed to form the master. After a conducting layer is formed on the surface on the resist layer forming side, a metallic layer is electrodeposited. This metallic layer is separated from the master. The power of the convergent laser beam exposing the patterns corresponding to the tracking grooves of the specific region is modulated to the power lower than the convergent laser beam exposing the patterns corresponding to the tracking grooves of the other region or the spot diameter is set small in the exposing stage, by which the uniform and good S/N prepit reproduced signals are obtd. and the leakage to the AT (tracking error) signals in the prepit region is prevented.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2848992

[Date of registration] 06.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



119930020093006578

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-6578

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 6 1	7215-5D		
7/26		7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数39(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平3-281890

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(31)優先権主張番号 特願平2-263840

(32)優先日 平2(1990)10月3日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小俣 宏志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 徳廣

(54)【発明の名称】 光記録媒体及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 プリビットの信号出力を向上させ、プリビット領域に於けるトラッキングエラー信号の振幅の低下を防止し、ノイズの少ないAT信号が得られる光記録媒体及びその製造方法を提供する。

【構成】 トラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、該記録トラックの幅が特定の領域に於て、他の領域の記録トラックの幅よりも広いか、又は特定の領域に於て該トラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅い光記録媒体及びその製造方法。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキングトラック及び該トラッキングトラックで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、該記録トラックの幅が特定の領域に於て、他の領域の記録トラックの幅よりも広いことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 該特定の領域が該記録トラックにプリピットを備えたプリピット領域である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 該特定の領域が最密プリピット領域である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 該特定の領域の記録トラックの幅が、記録及び／又は再生を行なう光ビームが該基板の表面に形成する光スポットの直径より小さい請求項1記載の光記録媒体。

【請求項5】 該特定の領域の記録トラックの幅を L_4 、他の領域の記録トラックの幅を L_2 としたとき、 L_2/L_4 の関係が $0.7 \leq L_2/L_4 < 1.0$ である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項6】 L_2/L_4 の関係が $0.7 \leq L_2/L_4 \leq 0.8$ である請求項5の光記録媒体。

【請求項7】 該特定の領域のトラッキングトラックの幅を L_3 、他の領域のトラッキングトラックの幅を L_1 としたとき、 L_3/L_1 の関係が $0.60 \leq L_3/L_1 \leq 0.95$ である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項8】 L_3/L_1 の関係が $0.7 \leq L_3/L_1 \leq 0.95$ である請求項7記載の光記録媒体。

【請求項9】 該光記録媒体が、プッシュプル法でトラッキングエラーの検出を行なう記録装置に使用するものである請求項1記載の光記録媒体。

【請求項10】 該光記録媒体が、プッシュプル法でトラッキングエラーの検出を行なう再生装置に使用するものである請求項1記載の光記録媒体。

【請求項11】 該トラッキングトラックが、基板に形成されているグループである請求項1記載の光記録媒体。

【請求項12】 該グループの深さが $\lambda/4n$ より浅く $\lambda/8n$ （但し、 λ は照射光ビームの波長、 n は基板の屈折率を示す）よりも深く設定されている請求項11記載の光記録媒体。

【請求項13】 該グループの深さが $\lambda/7n$ 以上 $\lambda/5n$ 以下である請求項12記載の光記録媒体。

【請求項14】 該グループの深さが $\lambda/6n$ 以上 $\lambda/5n$ 以下である請求項13記載の光記録媒体。

【請求項15】 該特定の領域がプリピット間の領域である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項16】 トラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いこと

2

を特徴とする光記録媒体。

【請求項17】 該特定の領域が、該記録トラックにプリピットを備えたプリピット領域である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項18】 該特定の領域が、最密プリピット領域である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項19】 該光記録媒体がプッシュプル法でトラッキングエラーの検出を行なう記録装置に使用するものである請求項16記載の光記録媒体。

【請求項20】 該光記録媒体がプッシュプル法でトラッキングエラーの検出を行なう再生装置に使用するものである請求項16記載の光記録媒体。

【請求項21】 該グループが基板に形成されてなる請求項16記載の光記録媒体。

【請求項22】 該他の領域のグループの深さを d_1 としたとき $\lambda/8n < d_1 < \lambda/4n$ （但し、 λ は照射光ビームの波長、 n は基板の屈折率を示す）である請求項21記載の光記録媒体。

【請求項23】 上記 d_1 が $\lambda/7n \leq d_1 \leq \lambda/5n$ である請求項22記載の光記録媒体。

【請求項24】 上記 d_1 が $\lambda/6n \leq d_1 \leq \lambda/5n$ である請求項23記載の光記録媒体。

【請求項25】 該特定領域のグループの深さを d_2 、該他の領域のグループの深さを d_1 としたとき、 $\lambda/8n \leq d_2 < d_1$ である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項26】 上記 d_2 が $\lambda/8n \leq d_2 \leq \lambda/6n$ である請求項25記載の光記録媒体。

【請求項27】 該光記録媒体がディスク状の光記録媒体である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項28】 該特定の領域がプリピット間に対応する領域である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項29】 前記 d_1 及び d_2 の関係が $0.80 \leq d_2/d_1 \leq 0.95$ である請求項16記載の光記録媒体。

【請求項30】 トラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、該記録トラックの幅が特定の領域に於て他の領域の記録トラックの幅よりも広く、且つ該特定の領域に於て該トラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とする光記録媒体。

【請求項31】 表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域の記録トラックの幅が、他の領域の記録トラックの幅よりも広いことを特徴とする光記録媒体用基板。

【請求項32】 表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよ

3

りも浅いことを特徴とする光記録媒体用基板。

【請求項33】 表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域の記録トラックの幅が他の領域の記録トラックの幅よりも広く、且つ該特定の領域に於て該トラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とする光記録媒体用基板。

【請求項34】 表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有し、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅い光記録媒体用基板を成形する為のスタンプの製造方法であつて、

a) マスター用基板上にフォトリソ層を形成する工程

b) 該リソ層に、該トラッキンググループのパターンに対応して収束レーザ光を走査して露光する工程

c) 露光後のリソ層を現像してマスターを形成する工程

d) マスターのリソ層形成側の表面に導電化層を形成した後、該導電化層上に金属層を電着して導電化層を金属層と一体となし、次いで金属層をマスターから分離する工程

の各工程を有し、該露光工程に於て、該特定領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のパワーを、他の領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光に比して低く変調することを特徴とするスタンプの製造方法。

【請求項35】 表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有し、特定の領域の記録トラックの幅が他の領域の記録トラックの幅よりも広い光記録媒体用基板を成形するためのスタンプの製造方法であつて、

a) マスター用基板上にフォトリソ層を形成する工程

b) 該リソ層に、該トラッキンググループのパターンに対応して収束レーザ光を走査して露光する工程

c) 露光後のリソ層を現像してマスターを形成する工程

d) マスターのリソ層形成側の表面に導電化層を形成した後、該導電化層上に金属層を電着して導電化層を金属層と一体となし、次いで金属層をマスターから分離する工程

の各工程を有し、該露光工程に於て、該特定領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のスポット径を他の領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のスポット径よりも小さくすることを特徴とするスタンプの製造方法。

【請求項36】 トラッキンググループ及び該トラッキ

4

ンググループで挟まれた記録トラックを有し、該記録トラックの幅が特定の領域に於て、他の領域の記録トラックの幅よりも広い光記録媒体用基板を射出成形法で製造する方法であつて、樹脂を射出成形して基板を成形する際に、スタンプからの転写率を制御することを特徴とする光記録媒体用基板の製造方法。

【請求項37】 該転写率を制御するために金型温度を低くする請求項36記載の光記録媒体用基板の製造方法。

【請求項38】 該光記録媒体用基板の材料がポリカーボネートである請求項36記載の光記録媒体用基板の製造方法。

【請求項39】 該金型の温度が90℃である請求項37記載の光記録媒体用基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学的に再生可能なデータが記録され得るトラックを有する光記録媒体に関し、特にデータが記録され得るトラックを追跡、即ちトラッキングするためのトラッキングトラックを有する光記録媒体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に光記録媒体、例えば光ディスクや光磁気ディスク等は、記録・再生ビームがディスク上のデータ記録トラックを正確に追尾できる様に、記録トラックと光学的に識別可能に形成されたトラッキングトラックを有し、又該トラッキングトラックに挟まれたデータ記録トラック（以後、記録トラックと称す。）には、記録トラックの位置情報を光ヘッドの制御システムに与えるためのアドレスデータ等がプリビットとして予め形成されている。

【0003】そして、このプリビットは、通常基板を通過する様に該光記録媒体に照射される再生ビーム（トラッキングビーム）に最大の変調を与える様に、 $\lambda/4n$ （ λ ：再生ビームの波長、 n ：基板の屈折率）の奇数倍の深さの凹部とされ、またトラッキングトラックとしては基板に形成した溝（グループ）が一般的に用いられている。

【0004】そして、この様な光ディスクのトラッキングエラーの検出方法として、例えばシングルビームを用いて、ディスク上で反射回折されたビーム光を、トラック中心に対して対象に配置された2分割フォトダイオード上の2つの受光部での出力差として取出すことにより、トラッキングエラーを検出する、所謂プッシュプル法や、記録トラックへのデータの記録、再生用の主ビームの他に回折格子で分けられた±1次光を補助ビームとして用い、補助ビームの反射光を受光する2つの受光部の出力差をとることによりトラッキングエラーを検出するスリービーム法が知られている。

【0005】ところで、この様な光記録媒体に於て、例

5

えば図 15, 16 に示す様に、記録密度を高くするためにプリビット長およびプリビット間隔をつめていくと、読み取り光のスポット径が一定の場合、反射光量の振幅 W_{16} (明暗差) は減少していきプリビットの S/N が低下する。この傾向は特にディスク状光記録媒体の内周部の記録トラックに形成されたプリビットに顕著である。

【0006】これはプリビットとプリビットの中間に読み取り光のスポットが入った時に、前後のプリビットの干渉を受け十分な反射光量が得られない為である。そこでプリビットのビットサイズを小さくして、その部分の影

響を減少させると、プリビット上に読み取り光のスポットがある時には十分に暗くならない為、結局信号出力は向上しない。つまり、ビット形状を変更しても、読み取り光のスポットが一定の場合、アドレスデータの記録密度を高くすると、ビット間隔が詰まった部分で十分な信号出力が得られないといった問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、プリビット、特に間隔の詰まった部分に於けるプリビットの信号出力を向上させることのできる光記録媒体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】又、本発明は、プリビットの信号出力を向上させることができると共に、プリビット領域に於けるトラッキングエラー信号の振幅の低下を防止することのできる光記録媒体及びその製造方法を提供することを他の目的とする。

【0009】又本発明は、プリビット部の信号出力を向上させることができ、光記録媒体の全面にわたって均一なトラッキングエラー信号を与えると共に直流オフセットに起因するプリビット領域での A T 信号に発生するパルス状の信号のもれ込みを防止し、ノイズの少ない A T 信号が得られる光記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明の光記録媒体は、トラッキングトラック及び該トラッキングトラックで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、該記録トラックの幅が特定の領域に於て他の領域の記録トラックの幅よりも広いことを特徴とするものである。

【0011】又、本発明の光記録媒体は、トラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とするものである。

【0012】又、本発明の光記録媒体は、トラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体に於て、該記録トラックの幅が特定の領域に於て他の領域の記録トラックの幅よりも広く、且つ該特定の領域に於て該トラッキンググループ

6

の深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とするものである。

【0013】又、本発明の光記録媒体用基板は、表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域の記録トラックの幅が他の領域の記録トラックの幅よりも広いことを特徴とする。

【0014】又、本発明の光記録媒体用基板は、表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とするものである。

【0015】又、本発明の光記録媒体用基板は、表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有する光記録媒体用基板に於て、特定の領域の記録トラックの幅が、他の領域の記録トラックの幅よりも広く、且つ該特定の領域に於て、該トラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅いことを特徴とするものである。

【0016】更に、本発明のスタンプの製造方法は、表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有し、特定の領域のトラッキンググループの深さが他の領域のトラッキンググループの深さよりも浅い光記録媒体用基板を成形する為のスタンプの製造方法であって、

a) マスター用基板上にフォトレジスト層を形成する工程

b) 該レジスト層に、該トラッキンググループのパターンに対応して収束レーザ光を走査して露光する工程

c) 露光後のレジスト層を現像してマスターを形成する工程

d) マスターのレジスト層形成側の表面に導電化層を形成した後該導電化層上に金属層を電着して、導電化層を金属層と一体となし、次いで金属層をマスターから分離する工程

の各工程を有し、該露光工程に於て、該特定領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のパワーを、他の領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光に比して低く変調することを特徴とするものである。

【0017】更に、又本発明のスタンプの製造方法は、表面にトラッキンググループ及び該トラッキンググループで挟まれた記録トラックを有し、特定の領域の記録トラックの幅が他の領域の記録トラックの幅よりも広い光記録媒体用基板を成形するためのスタンプの製造方法であって、

a) マスター用基板上にフォトレジスト層を形成する工程

b) 該レジスト層に、該トラッキンググループのパター

7

ンに対応して収束レーザ光を走査して露光する工程

C) 露光後のレジスト層を現像してマスターを形成する工程

d) マスターのレジスト層形成側の表面に導電化層を形成した後、該導電化層上に金属層を電着して、導電化層を金属層と一体となし、次いで金属層をマスターから分離する工程

の各工程を有し、該露光工程に於て、該特定領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のスポット径を他の領域のトラッキンググループに対応するパターンを露光する収束レーザ光のスポット径よりも小さくすることを、特徴とするものである。

【0018】次に、本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明に係る光記録媒体の一実施態様を示すプリビット領域の拡大平面図であり、図2は該プリビット領域の信号出力（反射光量）を示すグラフである。

図1に於て、Iはデータ領域、IIはプリビット領域及びIIIはプリビット領域中の最密ビット領域である。IはトラッキングトラックであるグループでIはプリビット領域II内に形成されてなるグループであって、更に3は記録トラック2に形成されてなるプリビットである。

【0019】そして、グループ1の幅 L_3 はプリビット領域IIの記録トラック2の幅 L_4 がデータ領域Iの記録トラック2の幅 L_2 よりも大きくなる様に設定される。但し、 $L_4 < L_5$ （光スポット径）である。これによって記録トラックを照射する光スポット4内に於てグループの占める面積が減少し、その為グループでの回折反射光と0次回折光が干渉した場合にも反射光量の低下を防止できる。その結果、図2に示すように、プリビット領域、特に最密ビット領域IIIのプリビット間に於ても反射光量を維持でき、十分な信号出力を得られるものである。

【0020】なお、本発明に於て、最密プリビット領域とは、隣接するプリビットの間隔が光ビームのスポット径以下にプリビットが形成されている領域をいう。

【0021】そして、本発明に於て、記録トラック2の幅 L_4 と記録トラック2の幅 L_2 との関係、即ち L_2/L_4 は L_4 が L_5 を超えない範囲に於て0.7~1.0、特に0.7~0.8とすることにより、プリビットの信号出力、特に最密ビット領域のビット間に於ても反射光量の低下を抑制できるため好ましい領域である。

【0022】なお、本発明に於て、光スポット径とは光ビームの強度が中心強度の $1/e^2$ になる径をいう。

【0023】そして、本発明に於て、グループ1の深さとしては $\lambda/4n$ より浅く $\lambda/8n$ よりも深い値に設定する。即ち、トラッキングトラックとしてグループを用いる場合、グループの深さを $\lambda/8n$ （ n ：基板の屈折率、 λ ：記録及び又は再生用光ビームの波長）とした時に、トラッキングエラー信号は最大となることが知ら

8

れているが、図7に示す様にグループ深さを回折変調度が最大となる $\lambda/4n$ から浅くしていくと、トラックシーク時に記録トラックとグループとの判別に用いるグループ横断信号変調度が低下するため、 $\lambda/8n$ よりも若干深く設定することが好ましく、具体的には $\lambda/5n \sim \lambda/7n$ 、特に $\lambda/5n \sim \lambda/6n$ に設定することが望ましい。

【0024】また、上記本実施態様に於て、グループ1の幅 L_3 とグループ1の幅 L_1 との関係を下記式

(1)の関係、特に下記式(2)の関係とすることが好ましい。

【0025】

【数1】

$$0.60 \leq L_3/L_1 \leq 0.95 \quad (1)$$

$$0.7 \leq L_3/L_1 \leq 0.95 \quad (2)$$

【0026】即ち、プッシュプル法を用いたトラッキングに於て、マイクロシーク等の為に対物レンズを偏心させた場合、2D-PD上でも光スポットが変位してしまい光スポットがトラック中心にあってもAT信号が0とならない直流オフセットが発生する。そして、その対策として、例えばオフセット量をAT信号から差し引くことで補正しているが、オフセット量のAT信号に対する割合は、対物レンズの偏心量及び溝形状が一定の場合、AT信号の振幅に比例する。一方、従来の光記録媒体に於て、トラッキングにプッシュプル法を用いた場合、プリビット領域ではプリビットで回折された反射光が記録トラックの他の部分での反射光と干渉しあう為反射光量が減少し、トラッキングエラー信号（AT信号）の振幅が低下する傾向がある。

【0027】従って、プリビット領域ではデータ領域よりも、オフセット量が減少し、両領域でオフセット量に差が生じてしまいデータ領域でのオフセット補正分がプリビット領域では逆にオフセットを生じさせてしまうという問題がある。（以後、この現象を「もれ込み」という。）しかし、プリビット領域のグループ1の溝幅 L_3 を上記の関係となる様に狭くした場合、データ領域Iに比べてプリビット領域IIでのAT信号の振幅に対するオフセット量の割合を増大させることができる為、上記の様にプリビット領域でAT信号の振幅が低下してもオフセット量としてはデータ領域とプリビット領域とで殆んど差を無くすことができ、オフセットを確実に補正できる。

【0028】これは、溝幅が狭くなるにつれて溝による光ビームの回折効率が低下し、2D-PD上に於ける0次回折光の1次回折光に対する割合が増加したため、AT信号の振幅に対するオフセット量の割合が大きくなる特性を有するためである。

【0029】次に、図3、図4及び図5は本発明の光記録媒体の第2の実施態様を示す平面図及びそのA-A'線及びB-B'線での概略断面図であり、図3~図5に

9

於て、1はデータ領域I内のグループで、1'はプリビット領域II内のグループであり、3は記録トラック2に形成されたプリビットである。

【0030】そして、本実施態様に於て、グループ1'はその深さ d_2 が図4及び図5に示す様にデータ領域のグループ1の深さ d_1 よりも浅く形成されているものである。即ち、本実施態様によれば、プリビット領域IIに於てグループ1'による回折反射光と0次の回折光との干渉が弱められるため、反射光量の減少が抑えられるため、プリビット領域、例えば最密ビット領域II Iのプリビット間に於ても図6に示す様に反射光量の振幅の減少を抑え、プリビットの信号出力を確保できる。

【0031】本実施態様に於て、グループ1の深さ d_1 としては、前記した様に例えばグループ1の幅が $0.5\mu\text{m}$ 、トラックピッチ $1.6\mu\text{m}$ のプリフォーマットを有し、波長 λ 、スポット径 $1.5\mu\text{m}$ の光ビームで記録・再生される光ディスクの場合、グループの深さを $\lambda/8n$ (n :基板の屈折率)でトラッキングエラー信号は最大となることが知られているが、図7に示す様に、グループ深さを変調度が最大となる $\lambda/4n$ から浅くしていくと、トラックシーク時に記録トラックとグループの判別に用いるグループ横断信号変調度が低下する為、 $\lambda/8n$ よりも若干深く設定することが好ましく、具体的には $\lambda/5n \sim \lambda/7n$ 、特に $\lambda/5n \sim \lambda/6n$ に設定される。

【0032】そして、プリビット領域IIのグループ1'の深さ d_2 としては、少なくとも d_1 より浅く形成することが好ましく、 $\lambda/8n$ 程度まで浅くした場合プリビット領域、特に最密プリビット領域II Iに於ても、プリビット間で十分な反射光量を得ることができ、又トラッキングエラーも殆んど生じない。なお、上記グループ横断信号変調度とは図8に示すように、光スポットをグループを横断する方向に走査したときに観測される反射光量変化に於て、記録トラック部の反射光量を I_{top} 、グループに於ける反射光量を I_{bottom} 、そして鏡面部に於ける反射光量を I_0 としたときに、

【0033】

【数2】

$$(I_{\text{top}} - I_{\text{bottom}}) / I_0$$

で示される値である。

【0034】そして、また上記の実施態様に於て、 d_2 として $\lambda/6n \sim \lambda/8n$ とした場合が特に好ましい。即ち、プッシュプル法の場合、図9のI及びIIに示す様に、データ領域とプリビット領域でグループの深さを共に $\lambda/8n$ より深い領域に設定した場合、記録トラック部ではプリビットで回折された反射光が他の部分での反射光と干渉し合うため反射光量が減少し、一方グループ部も $\lambda/8n$ より深い領域に設定していることから、反射光量が低い為トラッキングエラー信号(AT信号)の振幅が低下する傾向がある。

10

【0035】このことは、例えば特定の記録トラックへ光ヘッドを移動させる場合、AT信号をカウントすることで記録トラックを横断した数をカウントすることが一般的であるが、このときプリビット領域だけAT信号が小さい事はカウントミス等のエラーの原因となり易い。しかし、図9のIIIに示すように、 d_2 の値を上記の範囲とすることでグループでの反射光量が上昇し、プリビット領域のAT信号の振幅の低下を防止でき、ディスク全面にわたって均一な振幅のAT信号を与える光ディスクを得ることができるものである。

【0036】なお、このときプリビット領域での溝横断信号変調度は低下するが、もともとプリビットの影響で溝横断信号変調度はかなり小さくなっているためと、時間が短い点から、通常はドライブ装置側で何らかの対策をとってプリビット領域の溝横断信号は使わないようにしているので問題にならない。

【0037】又、グループ1'の深さ d_2 を上記の範囲内に設定した場合、AT信号の振幅の低下を防止できると共にプリビットの深さを光ビームの回折効果を大きく損なわない範囲で浅くすることができる。

【0038】即ち、プリビット領域におけるAT信号の振幅添加メカニズムは、次のように説明できる。プリビットが、溝の周期に対してちょうど 180° ずれた位置にあるため、プリビットのみの回折によるプッシュプル信号は、溝のみの回折によるAT信号に対しちょうど逆位相になる。そのため、プリビットのみの回折によるプッシュプル信号は、溝のみの回折によるAT信号を打ち消す方向に働く。これにより、プリビット領域においてAT信号の振幅低下が生じるのである。プッシュプル信号が最も良くでる深さは $\lambda/8n$ であるから、 $\lambda/8n$ までの範囲においてプリビット深さが浅くなればなるほど、プリビットのみの回折によるプッシュプル信号は大きくなり、AT信号の振幅は低下してしまう。したがって、従来プリビット信号のコントラストを確保するだけでなく、AT信号振幅低下の点からもプリビット深さを浅くすることはできなかった。

【0039】ところが、本実施態様によれば、グループの浅溝化によってグループ部の反射光量が確保されているため(図10参照)、プリビット信号だけでなくプリビット領域のAT信号も向上させることができるため、プリビット深さを例えば $100 \sim 200\mu\text{m}$ 程度浅くすることが可能となった。プリビット深さが浅い場合、例えば射出成形法等で成形する場合にスタンパーのプリビット領域の形状をディスク基板に一層高精度に転写できる効果がある。

【0040】更に、上記の第2の実施態様に於て、 d_1 及び d_2 の関係として、

【0041】

【数3】

$$0.80 \leq d_2 / d_1 \leq 0.95$$

11

となる様に正確に設定した場合、前述のプリビット領域に於けるAT信号への「もれ込み」を防止でき、より高品質なAT信号を得ることができる。

【0042】即ち、上記実施態様によれば、グループ深さを $\lambda/8n$ に向かって浅くすることでAT信号の振幅を大きくできると共に、浅溝化による回折効率の減少に伴って2D-PD上での0次回折光の1次回折光に対する割合が増加する為に、AT信号の振幅に対するオフセット量の割合は急激に増大する。

【0043】そこで、前述したようなプリビット領域とデータ領域との間でのオフセット量の差は、プリビット領域の溝深さをデータ領域の溝深さに対して上記設定の様に浅くすることでほとんど無視できる程度に小さくできる。この時、すでに述べてきた様に、プリビット信号も向上し、プリビット領域のAT信号の振幅も向上した高品質な信号の得られるのである。

【0044】次に、本発明の光記録媒体の他の実施態様について説明する。図11(a)は本発明の光記録媒体の他の実施態様を表わす部分拡大図および同図(b)は基板を図11(a)の形状に形成した時の信号出力を示す。

【0045】同図11の光記録媒体は、プリビット領域の最密ビット領域IIIのみグループを細くしたものであり、この場合も従来の光記録媒体に比べビット間隔のつまった部分の信号出力が上昇する。

【0046】図12(a)は本発明の光記録媒体の更に他の実施態様を示す拡大平面図であり、最密プリビット領域IIIのビット間に対応する領域のみグループを細く、記録トラックの幅を広く形成したものである。この構成によっても図12(b)に示す様に、従来の光記録媒体に比べ、ビット間隔のつまった部分の信号出力を上昇させることができる。そして、図11及び図12に示した実施態様に於て、プリビット領域のグループの細溝化(記録トラックの幅を広く形成する)に代えて浅溝化させても良く、又図3、図11及び図12の実施態様に於て、グループをプリビット領域に於て細溝化及び浅溝化の両方を行なってもよい。

【0047】次に、かかる光記録媒体の製造方法について説明する。即ち、フォトリソをガラス盤に塗布したものをレーザ光によって露光し、現像してグループ1及びプリビット3に対応するパターンを形成する通常の方法において、グループ1のパターン露光用のレーザ光の出力をプリビット領域において低くすることによって、図1や図3、図11及び図12に示す様なプリフォーマットに対応するパターンを有する原盤が形成される。

【0048】次いで、この原盤表面を導電化した後、電鍍して金属膜を析出させ原盤を剥離することによって得られるスタンプを用いて、インジェクション法、2P法、注型成形法、コンプレッション法等の光記録媒体用

12

基板の周知の成形方法に従って成形することにより、本発明の光記録媒体用基板を得ることができる。そして、この基板上に、Tb-Fe-C非晶質薄膜等の光磁気記録層や有機系色素を含有する有機記録層を形成し、次いで必要に応じて反射膜、保護基板や保護膜を形成して光記録媒体を得られる。

【0049】又、上記スタンプの製造工程に於て、レジストの露光時にビーム径をプリビット領域に於て小さくすることによって、トラッキンググループ幅がプリビット領域で狭い光記録媒体用基板を成形できるスタンプを得ることができる。

【0050】この方法としては、例えばデータ領域のトラッキンググループに対応するパターンの露光をフォトリソに行なう時には2つのビームを重ね合わせてレジスト面上でのスポット径を大きくし、プリビット領域のトラッキンググループに対応するパターンに於ては、一方のビームをカットすることでスポット径を小さくして露光を行なうことによってかかるスタンプを得られるものである。

【0051】又、本発明の光記録媒体の他の製造方法として、射出成形法を用いて光記録媒体用基板を成形する際に、成形条件の調整によって転写率を低下させることによって製造することができる。

【0052】即ち、図13は射出成形時の転写の状態を示すスタンプ6と樹脂5の断面説明図である。プリビットパターン3はグループパターンより高いため、例えばスタンプ温度を低くするなど成形条件を調整して転写率を低下させた場合、例えば樹脂としてポリカーボネートを用いた場合に、金属温度を90℃前後に設定することによって、成形された光記録媒体用基板のプリビット3付近のグループは図14に示す様に細く、浅く形成することができる。

【0053】

【実施例】次に実施例を用いて本発明を更に詳細に説明する。

【0054】参考例1

本発明に於て、評価の基準となる従来の光磁気ディスクを下記の方法で作製した。まず、以下の様にしてスタンプを作成した。直径250mm、厚さ10mmのガラス盤上にフォトリソ(商品名:AZ-1300SF;ヘキストジャパン製)をスピンコート法で厚さ2000Åに塗布した。

【0055】次いで、このレジスト原盤の外径128mm、内径58mmのドーナツ状の領域に、幅0.5μm、ピッチ1.6μm、深さ900Åでスパイラル状の光ディスク用グループ及び該グループで挟まれたデータ記録トラックに各々形成されてなる半径 $r=35\text{mm}$ において、グループに平行な方向の長さ0.9μm、深さ1750Å、ピッチ1.6μmのビット群からなる最密プリビット領域を有するパターンを、前記レジスト原盤

13

を900rpmで回転させてレーザカッティング機を用いて露光した。但し、プリピット領域に相当するグループパターンのカッティングは半径35mmの位置に於て露光用レーザのパワーを15mWとした。

【0056】次いで、現像処理した後、レジストパターン上に、スパッタリングによりNiを1000Åに成膜した後、電鍍によってNiを更に300μmの厚さに析出させ、次にNi膜をレジスト原盤から剥離してスタンプを作成した。このスタンプを用いて射出成形法で、図1に示すプリフォーマットを有する直径130mm、厚さ1.2mmのポリカーボネート製光ディスク基板を製作した。なお、成形時の射出成形装置の金型温度は95℃とした。

【0057】こうして得た光ディスク基板を電子顕微鏡で観察したところ、記録トラックの幅はデータ領域、プリピット領域とも0.95μmで、トラッキンググループの深さ及び幅はデータ領域、プリピット領域とも900Å、0.65μmであった。次に、この光ディスク基板のプリフォーマット転写側の表面にSiO₂の保護膜、Tb-Fe-C非晶質薄膜及びSiO₂の保護膜を順次スパッタ法で成膜した後、ゴム系ホットメルト接着剤（メルトロン3S42；ダイアボンド（株）製）を塗布した後、直径130mm、厚さ1.2mmのポリカーボネート製保護基板を貼り合わせて光磁気ディスクを得た。

14

【0058】この光磁気ディスクを光磁気ディスクドライブ（波長：830nm、L_s：1.5μm）に装着して、r=35mm付近の記録トラックのプリピットを再生した。この時の最密プリピット領域に於けるプリピット信号のコントラスト、データ領域及び最密プリピット領域のトラッキングエラー信号（AT信号）のコントラスト（溝横断信号変調度）及び最密プリピット領域に於けるAT信号のコントラストに対するオフセット量を測定した。

【0059】なお、プリピット信号のコントラストはディスクドライブのトラッキングサーボを正常に動作させ、再生光スポットが正確に記録トラックをトレースしつつ再生する信号をデジタルストレージオシロスコープ（商品名RTD710；ソニーエレクトロニクス（株）製）で観測して得られる波形に於て、V₁をピットの無い鏡面でのDC出力電圧、V₂を再生光スポットがピットとピットの間にある時の最大出力電圧、V₃を再生光スポットがピット上にある時の最小出力電圧としたとき、

【0060】

$$\text{【数4】 } (V_2 - V_3) / V_1$$

で示される値である。

【0061】以上の結果を表-1に示す。

【0062】

【表1】

表-1

	領 域	プリピット再生 コントラスト	AT信号 コントラスト	オフセット量
参考例1	データ領域 (I)	----	0.65	---
	最密プリピット 領域 (III)	0.25	0.3	0.2

【0063】実施例1

先ず以下の様にしてスタンプを作成した。直径250mm、厚さ10mmのガラス盤上にフォトリソ（商品名：AZ-1300SF；ヘキストジャパン製）をスピコート法で厚さ2000Åに塗布した。

【0064】次いで、このレジスト原盤の外径128mm、内径58mmのドーナツ状の領域に、幅0.5μm、ピッチ1.6μm、深さ900Åでスパイラル状の光ディスク用グループ及び該グループで挟まれたデータ記録トラックに各々形成されてなる半径r=35mmにおいて、グループに平行な方向の長さ0.9μm、深さ1750Å、ピッチ1.6μmのピット群からなる最密プリピット領域を有するパターンを、前記レジスト原盤を900rpmで回転させてレーザカッティング機を用

いて露光した。但し、プリピット領域に相当するグループパターンのカッティングは半径35mmで露光用レーザのパワーを15mWから13.5mWに切替えて行なった。

【0065】次いで、現像処理した後、レジストパターン上に、スパッタリングによりNiを1000Åに成膜した後、電鍍によってNiを更に300μmの厚さに析出させ、次にNi膜をレジスト原盤から剥離してスタンプを作成した。このスタンプを用いて、射出成形法で図1に示すプリフォーマットを有する直径130mm、厚さ1.2mmのポリカーボネート製光ディスク基板を製作した。なお、成形時の射出成形装置の金型温度は95℃とした。又、この基板のデータ領域のトラッキンググループの深さd₁は900Å、プリピット領域のトラッ

15

キンググループの深さ d_2 は765Åであった。

【0066】次に、この光ディスク基板のプリフォーマット転写側の表面に SiO_2 の保護膜、 Tb-Fe-C 非晶質薄膜及び SiO_2 の保護膜を順次スパッタ法で成膜した後、ゴム系ホットメルト接着剤（メルترون3S42；ダイアボンド（株）製）を塗布した後、直径130mm、厚さ1.2mmのポリカーボネート製保護基板を貼り合わせて光磁気ディスクを得た。

【0067】この光磁気ディスクを光磁気ディスクドライブ（波長：830nm、 L_5 ：1.5 μm ）に装着し、 $r=35\text{mm}$ 付近の記録トラックのプリビットを再生した。この時の最密プリビット領域に於けるプリビッ

16

ト信号のコントラストと、トラッキングエラー信号（AT信号）のコントラスト（溝横断信号変調度）及び、最密プリビット領域に於けるAT信号のコントラストに対するオフセット量を参考例1と同様にして測定した。

【0068】実施例2～5

実施例1に於て、プリビット領域のトラッキンググループの深さを表-2に示す様に变化させた以外は、実施例1と同様にして光磁気ディスクを作製し、実施例1と同様にして評価した。

【0069】

【表2】

表-2

	データ領域のグループ深さ (d_1)	最密プリビット領域のグループ深さ (d_2)	データ領域の記録トラック幅 (L_1)	最密プリビット領域の記録トラック幅 (L_2)
実施例1	900Å	765Å	0.95 μm	—
実施例2	900Å	720Å	0.95 μm	—
実施例3	900Å	855Å	0.95 μm	—
実施例4	900Å	660Å	0.95 μm	—
実施例5	900Å	675Å	0.95 μm	—

【0070】上記実施例1～5の光磁気ディスクの評価結果を表-3に示す。但し、評価基準は下記表-4に示す。

【0071】

【表3】

表-3

	領域	プリビット再生 コントラスト	AT信号 コントラスト	オフセット量
実施例1	最密プリビット 領域(III)	B	B	AA
実施例2	(III)	A	A	A
実施例3	(III)	A	A	A
実施例4	(III)	AA	AA	B
実施例5	(III)	AA	AA	B

【0072】

【表4】

表-4

評 価	AA	A	B
プリビット再生 コントラスト	0.3以上	0.27以上 0.3未満	0.25以上 0.27未満
AT信号 コントラスト	0.65以上	0.5以上 0.65未満	0.3以上 0.5未満
オフセット量	0.1未満	0.1以上 0.15未満	0.15以上 0.2未満

【0073】なお、本発明に於て、オフセット量とはプリビット領域におけるAT信号の振幅に対する「もれ込み」量の割合であつて、この値が小さくなる程プリビット領域に於けるオフセットが小さいことを示す。

【0074】実施例6～8

実施例1のスタンプ製造工程に於て、データ領域とプリビット領域とでフォトリソ光露用のレーザのパワーを低く変調させる代りに、スポット径をプリビット領域

で小さくすることによって、スタンプを製作した以外は、実施例1と同様にして、データ領域の記録トラック幅(L₂)とトラッキンググループ幅(L₁)及びプリビット領域の記録トラック幅(L₄)とトラッキンググループ幅(L₃)が各々表-5に示す値を有する図1に示す光磁気ディスクを得た。

【0075】

【表5】

表-5

	データ領域のグループ幅 (L ₁)	最密プリビット領域のグループ幅 (L ₂)	データ領域の記録トラック幅 (L ₃)	最密プリビット領域の記録トラック幅 (L ₄)
実施例6	0.65 μm	0.25 μm	0.95 μm	1.35 μm
実施例7	0.65 μm	0.4 μm	0.95 μm	1.2 μm
実施例8	0.65 μm	0.6 μm	0.95 μm	1.0 μm

この光磁気ディスクについて、実施例1と同様にして最密プリビット領域のプリビット再生コントラスト及び最密プリビット領域のオフセット量を評価した。その結果

を表-6に示す。

【0076】

【表6】

表-6

	領 域	プリビット再生 コントラスト	オフセット量
実施例6	最密プリビット 領域(III)	AA	B
実施例7	(III)	A	A
実施例8	(III)	B	AA

【0077】実施例9

実施例1に於て、スタンプ製造時に、プリビット領域トラッキンググループに対応するパターンを露光する時に、データ領域の露光とパワー及びスポット径を変えずに、データ領域及びプリビット領域のトラッキンググル

ープの深さが共に900 Å、幅が共に0.65 μmのパターンに対応するスタンプを得た。次いで、このスタンプを用いて、実施例1と同様にして射出成形法で光ディスク用基板を成形した。但し、金型温度を90℃としてスタンプからの転写率を低下させた。

19

【0078】こうして得た光ディスク用基板を電子顕微鏡で観察したところ、記録トラックの幅は、図14に示す様にプリビット部で広く、それ以外の領域で狭く形成されており具体的には表-7に示す通りであった。更に、グルーブの深さはプリビット部で800Å、それ以外の領域で900Åであった。

表-7

	L_1	L_2	L_3	L_4	d_1	d_2
実施例9	0.65 μ m	0.6 μ m	0.95 μ m	1.0 μ m	900Å	800Å

【0081】

【表8】

表-8

	領 域	プリビット再生 コントラスト	AT信号 コントラスト	オフセット量
実施例9	最密プリビット 領域(III)	AA	A	AA

【0082】又、前記参考例1の光ディスクの信号出力を図18に示す。図17及び図18から、転写率を低下させた光ディスクの方が、プリビット間隔のつまった部分での信号が大きく出ていることが分かる。

【0083】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によればプリビット領域のグルーブを細くまたは浅くすることによって、プリビット間隔が詰まった部分での信号出力が低下せず、均一で良好なS/N比のプリビット再生信号を与え、均一で良好なS/N比のプリビット再生信号と共

【0084】又、本発明によればプリビット領域のグルーブを浅くすることにより、プリビットの信号出力を向上させると共にトラッキングエラー信号の振幅の低下を防止でき、均一で高S/N比のプリビット再生信号及び均一で高品質のAT信号を与える光記録媒体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体のプリビット領域の拡大平面図である。

【図2】図1の光記録媒体のプリビット領域の信号出力を示す概略図である。

【図3】本発明に係る光記録媒体の他の実施態様のプリビット領域の拡大平面図である。

【図4】図3の光記録媒体のデータ領域のトラックに垂直な方向のAA'線断面図である。

【図5】図3の光記録媒体の最密プリビット領域のBB'線断面図である。

【図6】図3の光記録媒体のプリビット領域の信号出力

20

【0079】次いで、この基板を用いて実施例1と同様に光ディスクを作成し評価した。その結果を表-8に示す。又、この光ディスクの信号出力を図17に示す。

【0080】

【表7】

を示す概略図である。

【図7】トラッキングエラー信号、グルーブ横断信号変調度とグルーブ深さの関係を示す概略図である。

【図8】グルーブ横断信号変調度の説明図である。

【図9】従来の光記録媒体のデータ領域、プリビット領域及び本発明に係る光記録媒体のプリビット領域に於けるトラッキングエラー信号の関係を示す概略図である。

【図10】グルーブの深さと反射光量の関係を示す概略図である。

【図11】本発明に係る光記録媒体の更に他の実施態様を示す概略図である。

【図12】本発明に係る光記録媒体の更に他の実施態様を示す概略図である。

【図13】本発明に係る光記録媒体の射出成形時の概略断面図である。

【図14】図13の方法によって製造される光記録媒体の拡大平面図である。

【図15】従来の光記録媒体のプリビット領域の拡大平面図である。

【図16】図15の光記録媒体のプリビット領域の信号出力を示す概略図である。

【図17】実施例9の光磁気ディスクの再生信号出力を示すグラフである。

【図18】参考例1の光磁気ディスクの再生信号出力を示すグラフである。

【符号の説明】

1, 1' グループ

2, 2' 記録トラック

3 プリビット

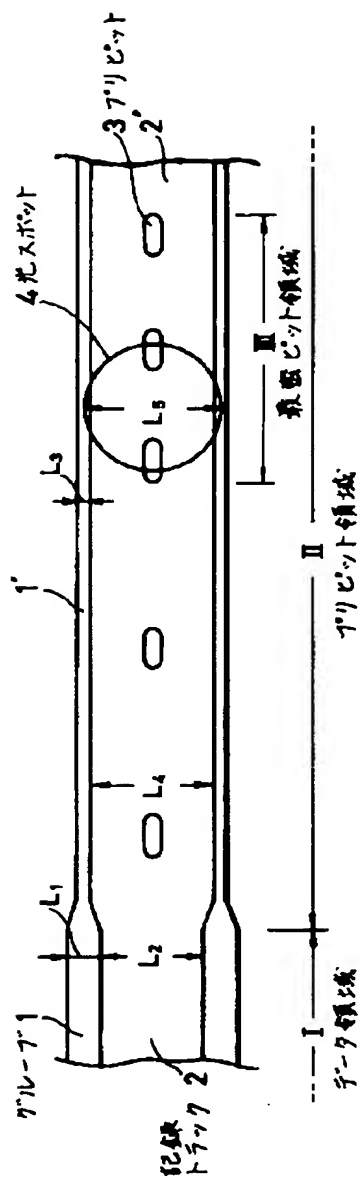
21

- 4 光スポット
5 樹脂
6 スタンパー

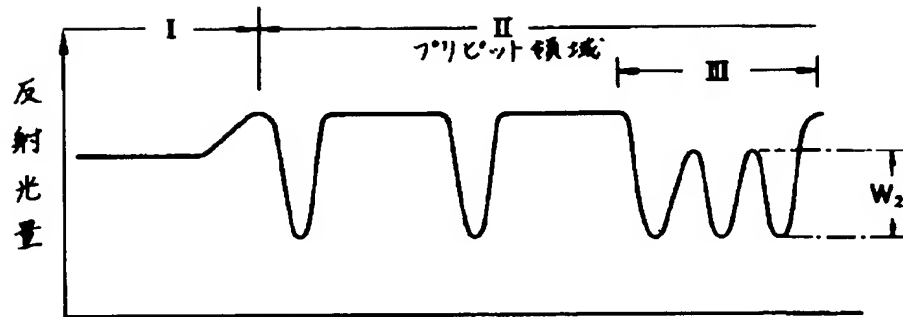
22

- I データ領域
II プリビット領域
III 最密プリビット領域

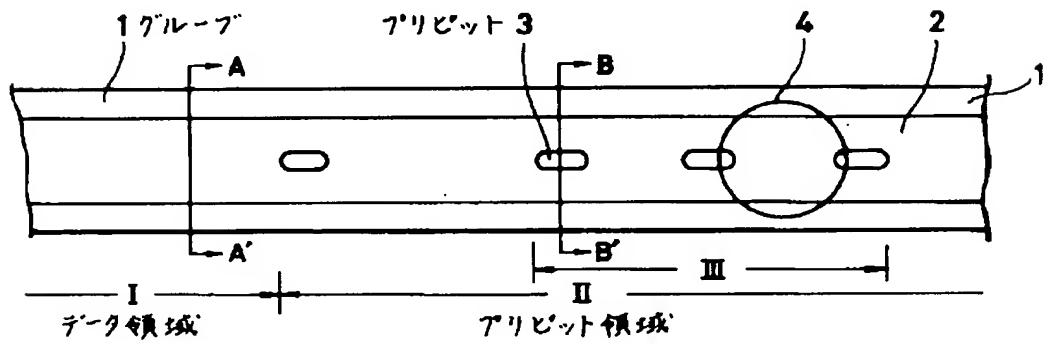
【図 1】



【図2】



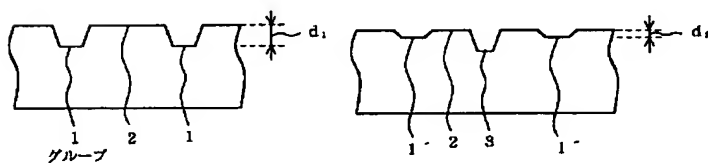
【図3】



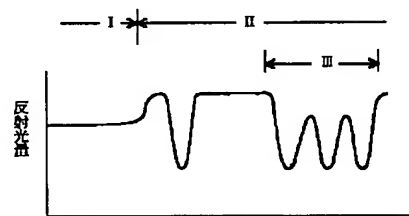
【図4】

【図5】

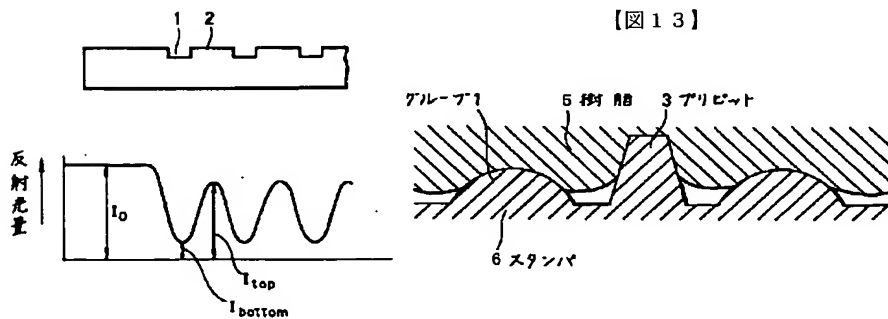
【図6】



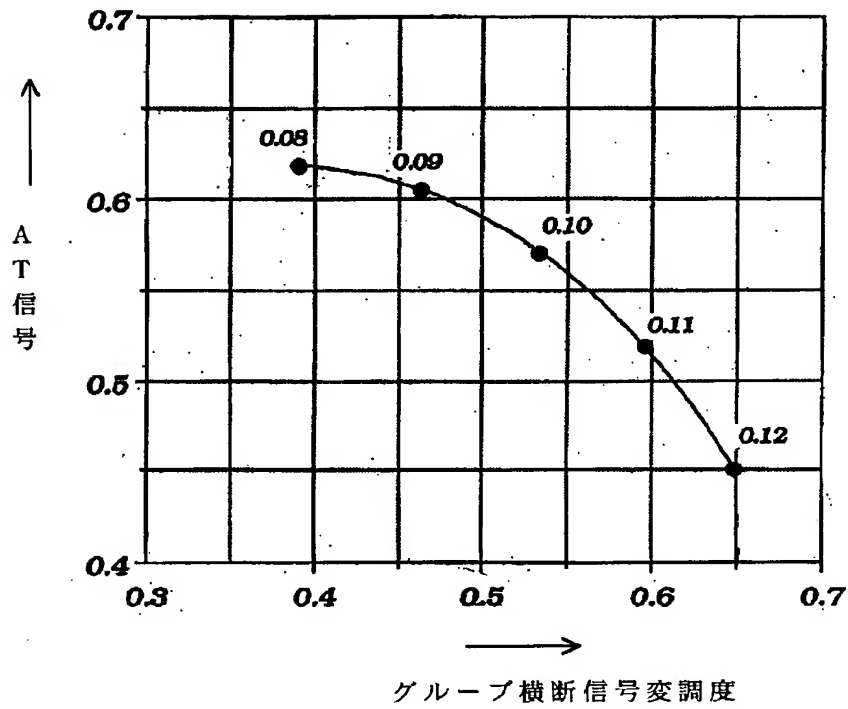
【図8】



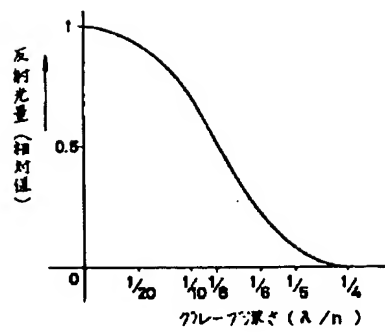
【図13】



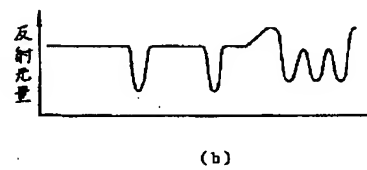
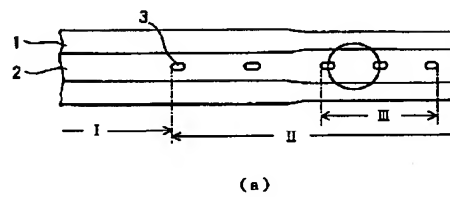
【図7】



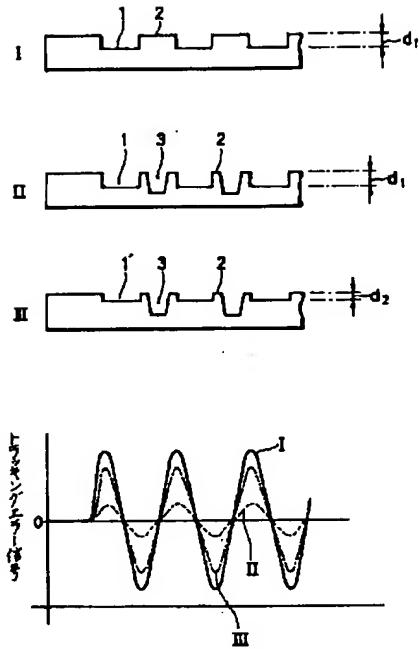
【図10】



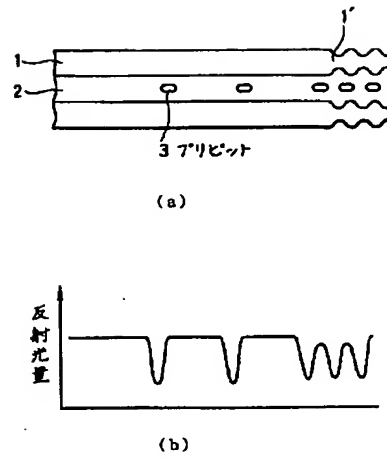
【図11】



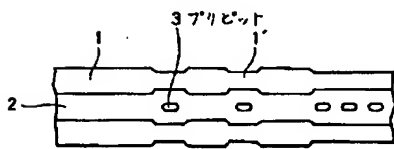
【図9】



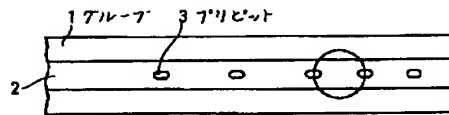
【図12】



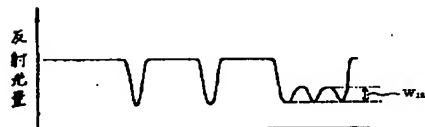
【図14】



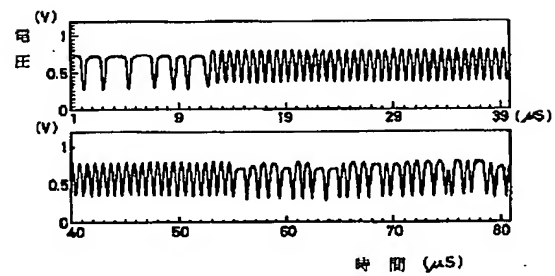
【図15】



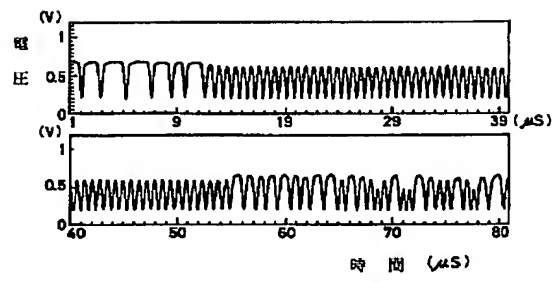
【図16】



【図17】



【図 18】



Patent Viewer V2

作成日 : 2001/11/07 08:12:57

作成者 :